第 7 講　仕事とエネルギー

Step　1

1　次の各問いに答えなさい。ただし，100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

(1) 物体に仕事をしたものを，次のア～ウから 1 つ選べ。

ア　5kg の物体を持ったまま，水平に 2m 歩いた。

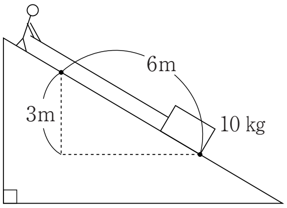
イ　地面に置いた 100kg の物体を横から押したが，動かなかった。

ウ　てこを使って，10kg の物体を 1m の高さまで持ち上げた。

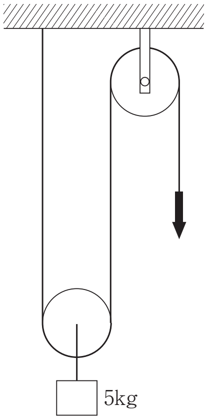
(2) 5kg の物体を 3m 持ち上げたときにした仕事の量は何 J か。

(3) 3kg の物体を 4m 持ち上げるのに 3 秒かかった。このときの仕事率は何 W か。

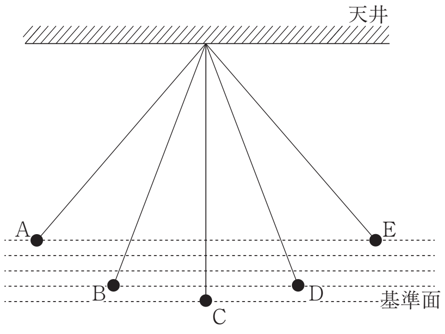
(4) 右図のように，10kg の物体を摩擦のないなめらかな斜面に沿って，6m 引き上げる仕事をした。このとき，ひもを引く力の大きさは何 N か。



(5) 右図のように定滑車と動滑車をつなぎ，一定の速さでロープを引いて物体を 2.0m 上げた。このとき，ロープを引く力の大きさとロープを引いた距離はそれぞれいくらか。（滑車やロープの重さはなく，滑車とロープの間の摩擦は考えないものとする）



(6) 右図は，天井からひもでつり下げたおもりを A の位置まで引き上げてから手をはなしたときの，振り子の運動のようすを表している。ただし，糸はのび縮みせず，糸の重さや空気の抵抗は考えないものとする。



① A の位置でおもりがもつエネルギーを何というか。

② おもりが C から E へ移動するときに減少するエネルギーは何か。

③ B の位置でおもりがもつ運動エネルギーは，C の位置でおもりがもつ運動エネルギーの何倍か。

④ A～E のどの位置においても変化しないエネルギーは何か。

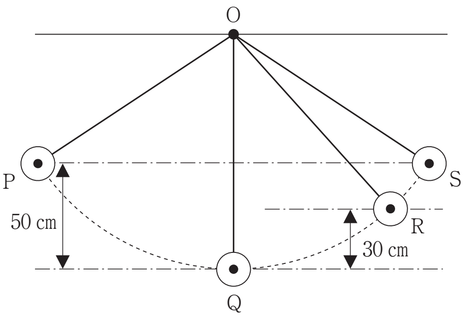
Step　2

2　ふりこの運動のようすを調べるために，次の実験を行った。あとの各問いに答えなさい。ただし，質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし，まさつや空気抵抗は考えないものとする。

実験

図1のように，伸び縮みしない100cmの糸の一方の端を点Oに固定し，もう一方の端に質量300gのおもりをつけた。糸がたるまないようにして，おもりを最下点Qから50cmの高さにあたる点Pまで持ち上げ，静かにはなした。おもりは点Qを通過後，点Rを通り点Pと同じ高さの点Sまで達し，その後も，PS間を往復するふりこの運動を行った。

図1

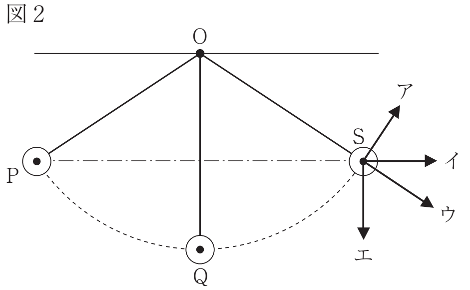


問1　図1の点Qから点Pまでおもりを持ち上げたときの仕事は何Jか，答えなさい。

問2　おもりが図1の点Qを通るときの運動エネルギーは，点Rを通るときの運動エネルギーの何倍になるか，答えなさい。ただし，点Rは点Qより30cm高い位置にあるものとする。

問3　ふりこの運動を行っているとき，おもりがちょうど点Sに達した瞬間に糸が切れたとすると，おもりはどの向きに運動するか，最も適切な向きを，図2のア～エから1つ選び，記号で答えなさい。

図2



問4　実験で用いた質量300gのおもりを，同じ大きさで質量400gのおもりにかえて，点Pから静かにはなして運動させた。このとき，質量400gのおもりの，点Qでの速さと運動エネルギーの大きさは，質量300gのおもりの場合と比べてそれぞれどのようになるか，最も適切な組み合わせを，次のア～エから1つ選び，記号で答えなさい。

	速さ	運動エネルギーの大きさ
ア	変わらない	変わらない
イ	変わらない	大きくなる
ウ	大きくなる	変わらない
エ	大きくなる	大きくなる

【鳥取県】

Step　3

3　同じ台車を用いて実験1〜3を行った。1〜5の問いに答えなさい。ただし，台車にはたらく摩擦力はないものとする。

〔実験１〕　図１のように，台車を一定の速さで手で上向きに0.20m引き上げた。このとき，ばねばかりが示す力の大きさは10.0Nであった。

〔実験２〕　図２のように，なめらかな斜面に置いた台車を一定の速さで手で斜面にそって0.40m引き上げると，台車はもとの位置より0.20m高くなった。このとき，ばねばかりが示す力の大きさは5.0Nであった。

〔実験３〕　図３のようなてこを使って，おしばねばかりを一定の速さで手でおし下げて，台車を0.20m引き上げた。このとき，おしばねばかりが示す力の大きさは2.5Nであった。

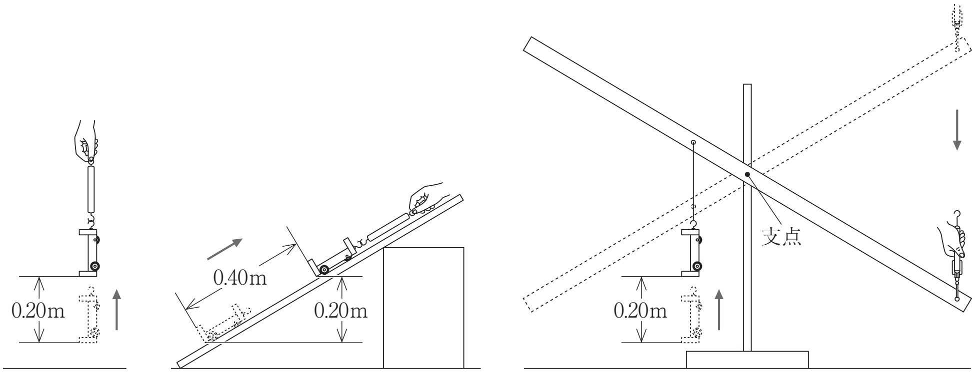


図１　図２　図３

1　実験1，2の結果から，手がした仕事について表にまとめた。表の(1)〜(3)にあてはまる数値を，それぞれ書きなさい。

表

	実験１	実験２
手が加えた力の大きさ〔N〕	10.0	5.0
手を動かした距離〔m〕	0.20	(2)
手がした仕事〔J〕	(1)	(3)

2　図４は，実験２で台車にはたらく重力を矢印（⟶）で表したものである。重力を斜面方向と斜面に垂直な方向に分解し，２つの分力を矢印で表しなさい。

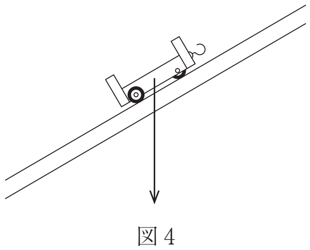
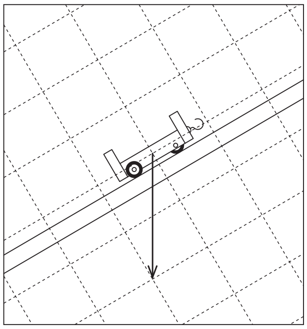


図４



3　実験３で，台車を 0.20m 引き上げるために，おしばねばかりを何 m 下げたか。

4　実験２で，手がした仕事率が 0.50W であった。このとき手を動かした速さは何 m/s か。

5　実験１，実験２，実験３において，同じ速さで手を動かした。手がした仕事率について正しいものはどれか。次のア～オから１つ選び，符号で書きなさい。ただし，実験１の仕事率を P_1，実験２の仕事率を P_2，実験３の仕事率を P_3 とする。

ア　$P_1 = P_2 = P_3$　　イ　$P_1 > P_2 > P_3$　　ウ　$P_1 < P_2 < P_3$　　エ　$P_1 > P_3 > P_2$

オ　$P_1 < P_3 < P_2$

【岐阜県】

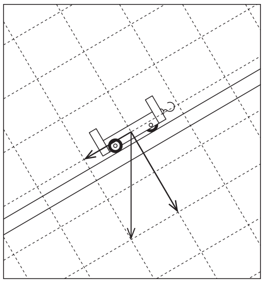
第７講　仕事とエネルギー

Step 1

1　(1) ウ　(2) 150 (J)　(3) 40 (W)　(4) 50 (N)
(5) (ロープを引く力の大きさ) 25 (N)　(ロープを引いた距離) 4.0 (m)
(6) ① 位置エネルギー　② 運動エネルギー　③ $\frac{3}{4}$ (倍)　④ 力学的エネルギー

Step 2

2　問1. 1.5 (J)　問2. 2.5 (倍)　問3. エ　問4. イ

Step 3

3　1. (1) 2.0 (または, 2)　(2) 0.40 (または, 0.4)　(3) 2.0 (または, 2)
2. (右図)　3. 0.80 (または, 0.8) (m)　4. 0.10 (または, 0.1) (m/s)　5. イ